

CLIPPEDIMAGE= JP361038785A

PAT-NO: JP361038785A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61038785 A

TITLE: MULTILAYER AUTOMATIC WELDING METHOD

PUBN-DATE: February 24, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOKO, MASAKUNI

KATO, TAKAAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON KOKAN KK <NKK>

N/A

APPL-NO: JP59160621

APPL-DATE: July 31, 1984

INT-CL (IPC): B23K009/12;B23K009/12

US-CL-CURRENT: 219/137R

ABSTRACT:

PURPOSE: To elevate the welding accuracy by providing a lighting device and image pickup device for a welding part and by controlling the target position of a welding torch based on the obtd. bead image.

CONSTITUTION: A semiconductor laser lighting device 11 and CCD camera 13 as for

an image pickup device are arranged to the multilayer welding part abutting welding members 10a, 10b. The slit light of the laser is irradiated by a semiconductor laser 11 and a bead image 12 is formed. After taking this image 12 into the camera 13 the shape of the image 13 is measured by a high speed image processing device 14 and computer 15. The control of the target position of the welding torch is performed based on this image shape. The profiling of high accuracy can be performed against the torsion of plates and setting errors

of the members 10a, 10b from the initial layer welding. Due to the control of the target position of the following welding torch being performed by the shape measurement of the bead since the 2nd layer as well the welding accuracy is elevated.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-38785

⑤ Int. Cl.

B 23 K 9/12

識別記号

1 1 3
1 2 3

庁内整理番号

7356-4E
7356-4E

④ 公開 昭和61年(1986)2月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 自動多層溶接法

② 特 願 昭59-160621

② 出 願 昭59(1984)7月31日

⑦ 発 明 者 猪 子 正 邦 横浜市戸塚区戸塚町2637の14

⑦ 発 明 者 加 藤 高 明 狛江市駒井町2の14の1

① 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

④ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

自動多層溶接法

2. 特 許 請 求 の 範 囲

溶接部に対し照明装置と撮像装置とを所要の角度で設置し、前記照明装置により溶接部を照射して得られるビード画像を前記撮像装置により取り込み、この撮像装置により取り込まれたビード画像の形状計測を画像処理装置およびコンピュータにより行ない、これら画像処理装置およびコンピュータにより求められたビード画像の形状から溶接トーチの狙い位置を制御することを特徴とする自動多層溶接法。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

(発明の技術分野)

本発明は、たとえば水平隅肉・多層盛溶接に適用して好適な自動多層溶接法に関し、特に溶接トーチの狙い位置を制御する手段の改良に関する。

(発明の技術的背景およびその問題点)

従来、たとえば水平隅肉・多層盛溶接に適用さ

れている自動多層溶接法には、大きく分けて次の二つの方法がある。その一つは人手による実験によってトーチの位置、姿勢および溶接電圧、溶接電流を決定し、その値を自動溶接機にプリセットして溶接を行なう方法である。なお上述した実験は対象部材が変わるたびに行なわれる。

もう一つの方法は、各種情報を実験経験的に求めた式に入力して、その結果に基づいて溶接を行なう方法である。たとえば、益本、篠田著：「溶接技術の社会的合理化」溶接学会誌に記載のものは、継手形状、種類、板厚、脚長、層数、溶接方法、使用ワイヤ直径を情報として実験的に求めた式に入力し、溶接電圧、溶接電流、溶接速度、溶込み深さ等を決定して溶接を行なうものとなっており、藤原、三宅著：「ポータブルロボットの開発(第3報)多層溶接アルゴリズム」第1回ロボット学会学術講演会予稿集に記載のものは、開先形状、溶接電流、溶接速度、トーチ角度を情報として実験的に求めた式に入力し、溶接電圧、溶接位置等を決定して溶接を行なうものとなっている。

しかるに上述した各溶接方法は、いずれも溶接による熱歪み等の影響を考慮していないため、大変精度の悪いものであった。

(発明の目的)

本発明の目的は、水平隅肉・多層盛溶接を自動的に、かつ精度よく行なうことができる自動多層溶接法を提供することにある。

(発明の概要)

本発明は上記目的を達成するために次の如く構成したことを特徴としている。すなわち、溶接部に対し照明装置と撮像装置とを所要の角度で設置し、前記照明装置により溶接部を照射して得られるビード画像を前記撮像装置により取り込み、この撮像装置により取り込まれたビード画像の形状計測を画像処理装置およびコンピュータにより行ない、これら画像処理装置およびコンピュータにより求められたビード画像の形状から溶接トーチの狙い位置を制御するようにしたことを特徴としている。

(発明の実施例)

- 3 -

2を得るには、溶接開先16の垂直断面をスリット像としなければならない。そのためには、前記半導体レーザ11をレーザの光軸が溶接線に対し垂直となるように設置すると共に、CCDカメラ13をCCDの光軸が上記溶接線に対し斜めになるように設置することが必要である。また、光切断像(X, Y, O, Z)がCCDカメラ13の撮像面内に入るように設定することも必要である。

次に開先のある水平隅肉・多層盛溶接の溶接トーチの狙い位置について第2図(a)～(f)を参照して説明する。第2図(a)は初層の狙い位置(11, $\theta 1$)を示す図で、以下同図(b)は第2層の狙い位置(12, $\theta 2$)、同図(c)は第3層の狙い位置(13, $\theta 3$)、同図(d)は第4層の狙い位置(14, $\theta 4$)、同図(e)は第5層の狙い位置(15, $\theta 5$)、同図(f)は第6層の狙い位置(16, $\theta 6$)を示す図である。まず、初層はO点から(11, $\theta 1$)を決定する。次いで第2層は溶接部材10bと第1層との交点Aを狙って(12, $\theta 2$)を決定する。第3層は

- 5 -

以下、本発明方法の一実施例として、本発明方法を水平隅肉・多層盛溶接に適用した場合について説明する。

第1図は本発明方法を適用した装置全体の概略構成を示す図である。この装置は、二つの溶接部材10a, 10bを突き合せた水平隅肉・多層盛溶接の溶接部(溶接線)に、照明装置としての半導体レーザ(またはHe-Neレーザ)11によりレーザのスリット光を照射してスリット像すなわちビード画像12を形成させ、このビード画像12を撮像装置としてのCCDカメラ13に画像データとして取込んだ後、高速画像処理装置14およびコンピュータ15により画像処理手段に基づいてビード画像12の形状計測を行ない、計測されたビード画像の形状によって溶接トーチ(不図示)の狙い位置を制御するものとなっている。なお、画像処理手段としては、特願昭57-112723号公報、特願昭58-77312号公報記載の画像処理手段を用いればよい。

ところで、スリット像として上記ビード画像1

- 4 -

溶接部材10aと第1層との交点Bの少し下の点Cを狙って(13, $\theta 3$)を決定する。第4層は溶接部材10bと第2層との交点Eを狙って(14, $\theta 4$)を決定する。第5層は溶接部材10aと第3層との交点Dの少し下方の点Fを狙って(15, $\theta 5$)を決定する。第6層は第4層と第5層との交点Gを狙って(16, $\theta 6$)を決定する。具体的には、溶接部材10a, 10bの厚みが10mm、開先角度45°、 $\theta 1 = \theta 3 = \theta 5 = \theta 6 = 30^\circ$ 、 $\theta 2 = \theta 4 = 45^\circ$ 、区間BC = DF = 2mmである。

実際の溶接時においては、まずX, Y, O, Z点を画像処理によって求め、O点から(11, $\theta 1$)の位置に溶接トーチを制御して溶接を行なう。そうすると、初層の溶接は仮付けによる板の歪みや溶接部材10a, 10bのセッティング誤差に対して精度のよい做いが可能となる。第2層以後はA, B, D, E, G点をそれぞれ画像処理することによって、溶接ビードの形状計測を行ない、この溶接ビードの形状から次の溶接トーチの狙い

- 6 -

位置を制御して溶接を行なう。かくして精度のよい水平隅肉・多層盛溶接が可能となる。

次に第2図(a)～(f)に示した例とは異なる開先形状を有する開先のある水平隅肉・多層盛溶接の溶接トーチの狙い位置について第3図(a)～(d)を参照して説明する。第3図(a)は初層の狙い位置(l_1, θ_1)を示す図で、以下同図(b)は第2層の狙い位置(l_2, θ_2)、同図(c)は第3層の狙い位置(l_3, θ_3)、同図(d)は第4層の狙い位置(l_4, θ_4)を示す図である。まず、初層はO点から(l_1, θ_1)を決定する。次いで第2層は溶接部材10a, 10bと初層との交点AおよびBの区間ABの中心点を狙って(l_2, θ_2)を決定する。第3層は溶接部材10bと第2層との交点Cの少し下方の点Dを狙って(l_3, θ_3)を決定する。第4層は溶接部材10aと第2層との交点Eと、第2層と第3層との交点Fとの区間EFの中心点を狙って(l_4, θ_4)を決定する。具体的には、溶接部材10mm, 開先角度 45° , $\theta_1 = \theta_2 = \theta_4$

- 7 -

10bの厚み10mm, 区間OE=10mm, 区間AC=a=3mm, $\theta_1 = \theta_3 = 45^\circ$, $\theta_2 = 35^\circ$ である。

実際の溶接時においては、前記第2図(a)～(f)および第3図(a)～(d)の場合と同様にX, O, Z, A, B, D点の画像処理をそれぞれ行ない、溶接トーチの狙い位置を制御して溶接を行なう。かくして精度のよい水平隅肉・多層盛溶接が可能となる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、溶接部に対し照明装置と撮像装置とを所要の角度で設置し、前記照明装置により溶接部を照射して得られるビード画像を前記撮像装置により取り込み、この撮像装置により取り込まれたビード画像の形状計測を画像処理装置およびコンピュータにより行ない、これら画像処理装置およびコンピュータにより求められたビード画像の形状から溶接トーチの狙い位置を制御するようにしたので、水平隅肉・多層盛溶接を自動的に、かつ精度よく行なうことがで

- 9 -

$= 30^\circ$, $\theta_3 = 40^\circ$ である。

実際の溶接時においては、前記第2図(a)～(f)の場合と同様にX, O, Y, Z, A, B, C, E, F点の画像処理をそれぞれ行ない、溶接トーチの狙い位置を制御して溶接を行なう。かくして精度のよい水平隅肉・多層盛溶接が可能となる。

次に、開先角度のない水平隅肉・多層盛溶接の溶接トーチの狙い位置について第4図(a)～(c)を参照して説明する。第4図(a)は初層の狙い位置(l_1, θ_1)を示す図で、以下同図(b)は第2層の狙い位置(l_2, θ_2)、同図(c)は第3層の狙い位置(l_3, θ_3)を示す図である。まず、初層はO点から(l_1, θ_1)を決定する。次いで第2層は溶接部材10bと初層との交点Aの少し上方の点Cを狙って(l_2, θ_2)を決定する。第3層は溶接部材10aと第1層との交点Bと、第1層の溶接部材と第2層との交点Dとの区間BDの中心点を狙って(l_4, θ_4)を決定する。具体的には、溶接部材10a,

- 8 -

きる自動多層溶接法を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

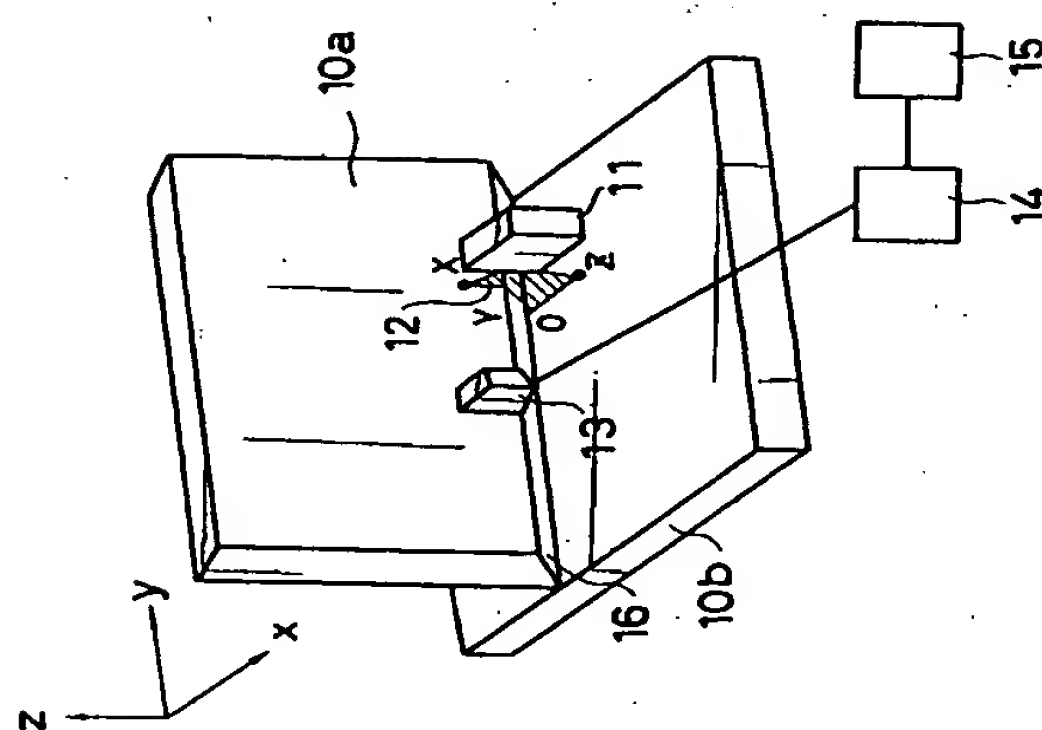
第1図～第4図(a)～(c)は本発明の一実施例を示す図で、第1図は本発明方法を適用した装置全体の概略構成図、第2図(a)～(f)は開先のある水平隅肉・多層盛溶接の溶接トーチの狙い位置を説明するための図、第3図(a)～(d)は第2図(a)～(f)に示した例とは異なる開先形状を有する開先のある水平隅肉・多層盛溶接の溶接トーチの狙い位置を説明するための図、第4図(a)～(c)は開先のない水平隅肉・多層盛溶接の溶接トーチの狙い位置を説明するための図である。

10a, 10b…溶接部材、11…半導体レーザ(照明装置)、12…ビード画像、13…CCDカメラ(撮像装置)、14…画像処理装置、15…コンピュータ。

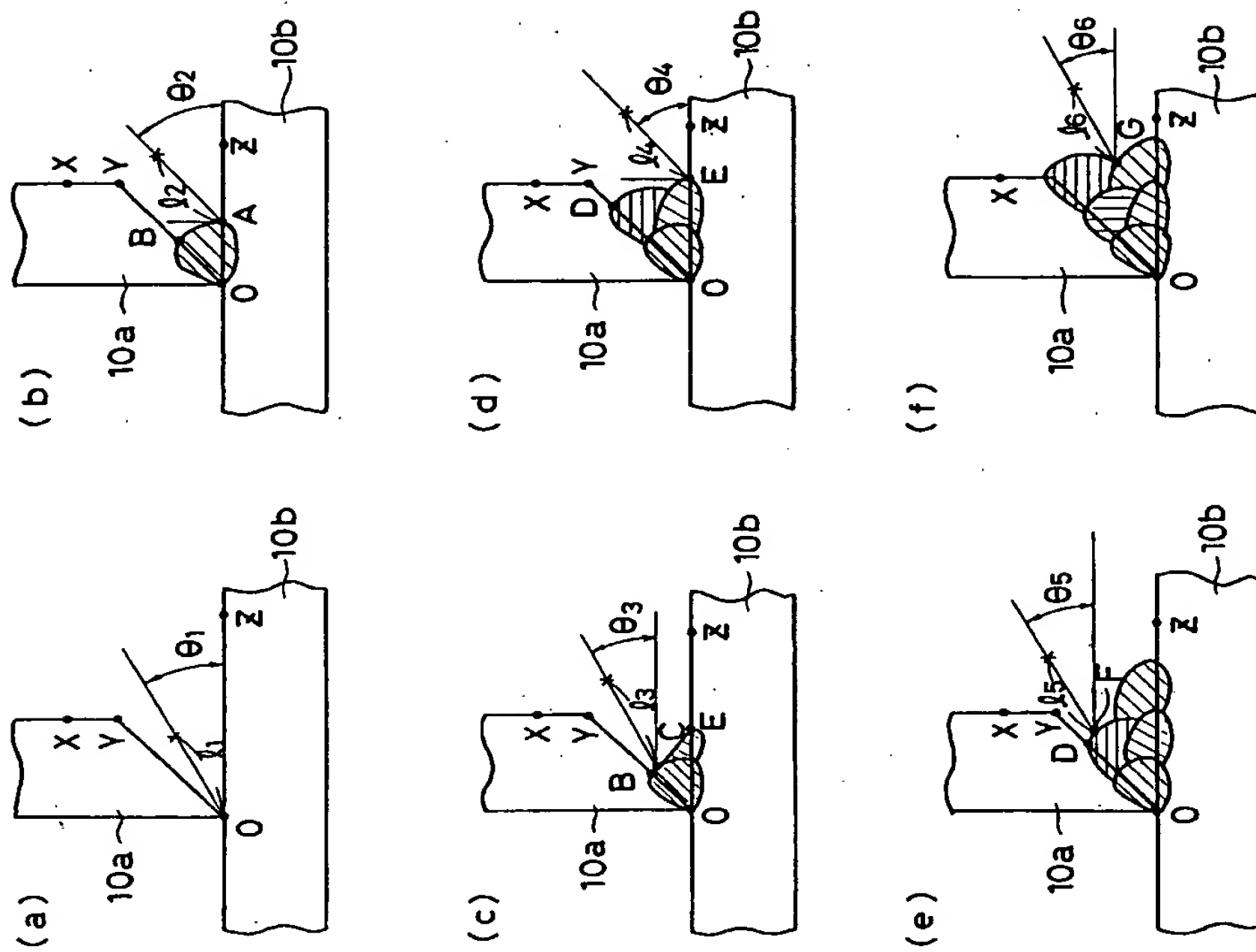
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

- 10 -

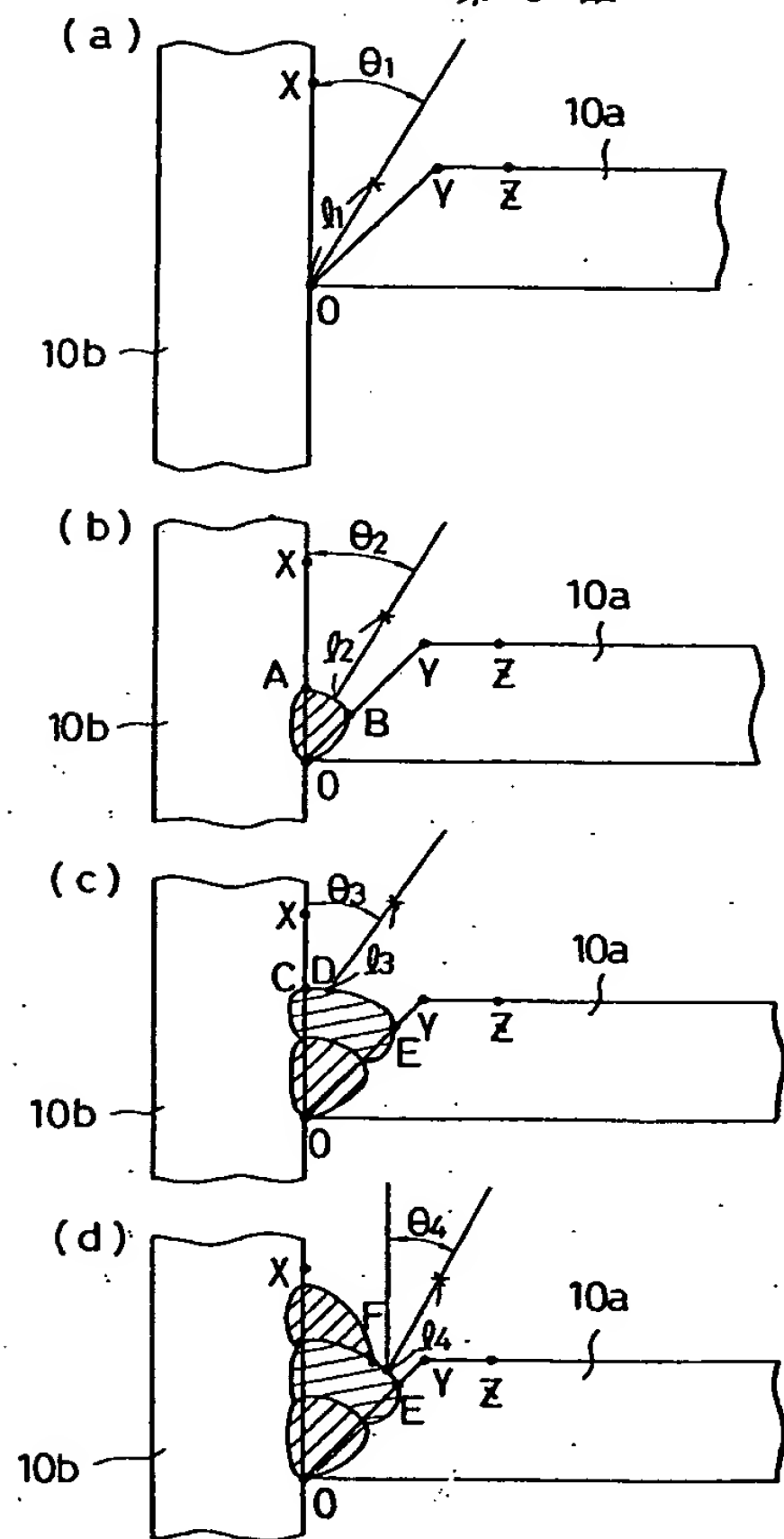
第 1 図



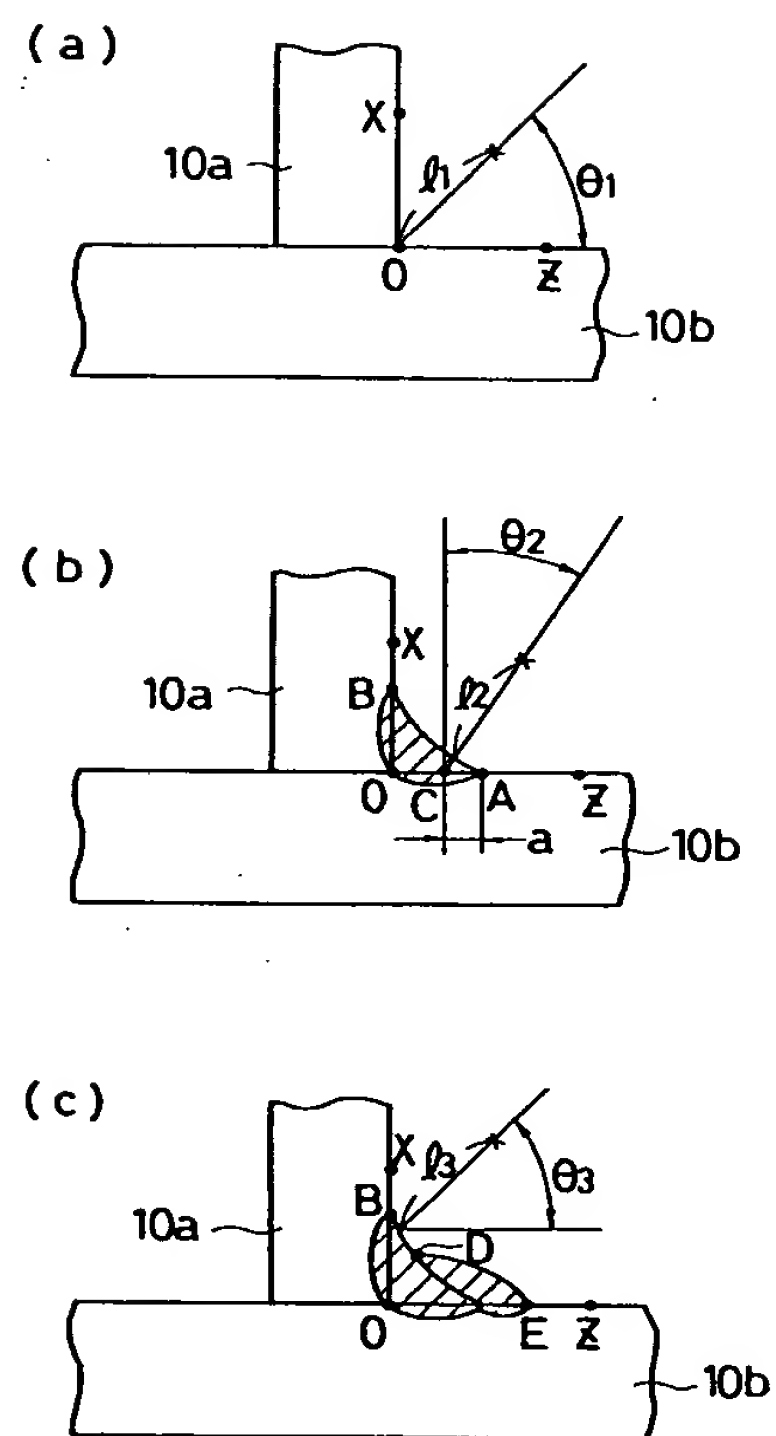
第 2 図



第 3 図



第 4 図



手続補正書

昭和59年9月5日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示

特願昭59-160621号

2. 発明の名称

自動多層溶接法

3. 補正をする者

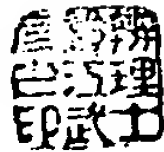
事件との関係 特許出願人

(412)日本鋼管株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17森ビル
〒105 電話 03(502)3181(大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴 江 武 彦



5. 自発補正

6. 補正の対象

明細書全文

59.9.5

7. 補正の内容

明細書の謄写(内容に変更なし)